

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-115579

(43)Date of publication of application : 19.04.2002

(51)Int.Cl.

F02D 29/02
 B60K 17/04
 B60K 41/00
 B60K 41/02
 F02D 17/00
 F02D 41/04
 F02N 11/08
 F02N 15/00
 F16H 61/04
 F16H 61/12
 // F16H 59:40
 F16H 59:42
 F16H 59:44
 F16H 59:70
 F16H 63:12

(21)Application number : 2001-182146

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 15.06.2001

(72)Inventor : TOMOHIRO TADASHI

HOJO YASUO

TOMOMATSU HIDEO

TANAKA YOSHIKAZU

NAKATANI KATSUMI

MATSUBARA TORU

(30)Priority

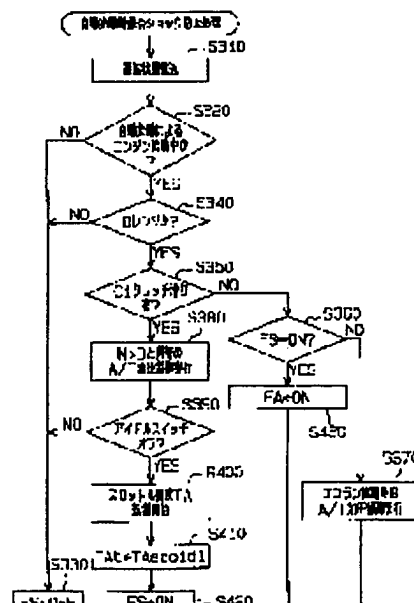
Priority number : 2000234480 Priority date : 02.08.2000 Priority country : JP

(54) AUTOMATIC START CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND POWER TRANSMISSION STATE DETECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the shock due to abrupt power transmission in automatically starting caused by an incomplete state of a power transmission mechanism in an internal combustion engine equipped with a transmission where in the inside power transmission mechanism can function by an energy source except for the internal combustion engine in stopping the internal combustion engine.

SOLUTION: When the engagement hydraulic pressure of a C1 clutch is not sufficient in the automatic stop due to abnormality in an electric oil pump, etc., there is a possibility that the engagement hydraulic pressure abruptly increases by the oil pump incorporated in the A/T after the automatic start so as to cause an engagement shock caused by the C1 clutch. Therefore, in this case, it falls under (S350 and 'YES'), if an acceleration pedal is treaded, (S390 and 'YES'), an idle



throttle opening TAecoidl is set to (=0%) (S410) to minimize the output torque of the engine. This constitution prevents direct transmission of the large output torque from the engine to the whole A/T and the output side of the A/T. The problem is thus solved.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード	(参考)
F02D 29/02	321	F02D 29/02	321	A 3D039
B60K 17/04	ZHV	B60K 17/04	ZHV	G 3D041
41/00	301	41/00	301	A 3G092
			301	C 3G093
41/02		41/02		3G301

審査請求 未請求 請求項の数20 OL (全23頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2001-182146(P2001-182146)	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成13年6月15日(2001.6.15)	(72)発明者	友広 匡 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2000-234480(P2000-234480)	(72)発明者	北條 康夫 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内
(32)優先日	平成12年8月2日(2000.8.2)	(74)代理人	100068755 弁理士 黒田 博宣 (外1名)
(33)優先権主張国	日本(JP)		

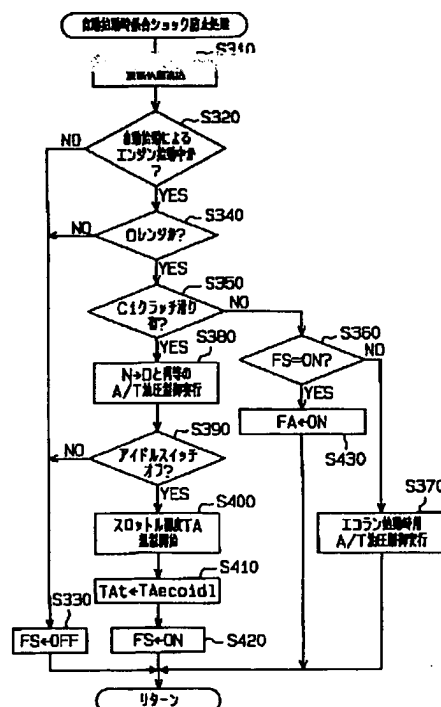
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の自動始動制御装置及び動力伝達状態検出装置

(57) 【要約】

【課題】内燃機関停止時に内燃機関以外のエネルギーにより内部の動力伝達機構が機能可能な変速機を備えた内燃機関において、動力伝達機構が不完全な状態の場合に生じる自動始動時の急激な動力伝達によるショックを抑制する。

【解決手段】電動オイルポンプの異常等により自動停止時にC1クラッチの係合油圧が十分でないと、自動始動後にA/Tに内蔵されたオイルポンプによって急激に係合油圧が上昇してC1クラッチによる係合ショックを生じさせるおそれがある。したがって、この場合には350で「YES」、アクセルペダルが踏まれても(S390で「YES」、アイドルスロットル開度TAccoidl(=0%)にして(S410)、エンジンの出力トルクを最低にしている。このことにより、エンジンからの大きな出力トルクが、いきなりA/T全体やA/Tの出力側に伝達されることが防止される。こうして課題が解決される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機を備えた内燃機関において、
内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出する伝達状態検出手段と、
前記伝達状態検出手段により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出された場合には、内燃機関の出力トルクの低下あるいは出力トルクの上昇抑制を行う出力抑制手段と、
を備えたことを特徴とする内燃機関の自動始動制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の構成において、前記出力抑制手段は、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全な状態から完全あるいは略完全な状態になった場合には、徐々に、内燃機関の出力トルクの低下を解除または出力トルクの上昇抑制を解除することを特徴とする内燃機関の自動始動制御装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の構成において、前記出力抑制手段は、内燃機関への吸入空気量あるいは燃料供給量の低下あるいは上昇抑制を行うことにより、内燃機関の出力トルクの低下あるいは出力トルクの上昇抑制を行うことを特徴とする内燃機関の自動始動制御装置。

【請求項4】 内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機を備えた内燃機関において、
内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全かを検出する伝達状態検出手段と、
前記伝達状態検出手段により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出された場合には、前記動力伝達機構を、非伝達状態または半伝達状態から伝達状態へと徐々に作動制御し直す再伝達制御手段と、
を備えたことを特徴とする内燃機関の自動始動制御装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか記載の構成において、前記内燃機関の自動始動は、内燃機関の運転状況から自動停止条件を満足した場合に内燃機関を自動停止し、自動始動条件を満足した場合に内燃機関を自動始動する内燃機関自動停止始動機構により実行される自動始動であることを特徴とする内燃機関の自動始動制御装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか記載の構成において、前記エネルギー源は、内燃機関の停止時において、予め蓄積されたエネルギーを直接または間接に変速機内部の動力伝達機構に供給することを特徴とする内燃機関の自動始動制御装置。

【請求項7】 請求項1～5のいずれか記載の構成において、前記エネルギー源は、内燃機関の停止時において、バッテリーにより駆動して前記変速機内部の動力伝達機構に作動流体を供給する電動ポンプであることを特徴とする内燃機関の自動始動制御装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれか記載の構成において、前記伝達状態検出手段は、前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする内燃機関の自動始動制御装置。

【請求項9】 請求項1～7のいずれか記載の構成において、前記伝達状態検出手段は、前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする内燃機関の自動始動制御装置。

【請求項10】 内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機における動力伝達状態検出装置であって、

内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされたとの検出条件が満足されたか否かを判定する検出条件判定手段と、

該検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出する伝達不良検出手段と、
を備えたことを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【請求項11】 請求項10記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記変速機の入力側の回転数が判定基準回転数より大きい場合に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出することを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【請求項12】 請求項10記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記変速機の入力側の累積回転数が判定基準累積回転数より大きい場合に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出することを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【請求項13】 請求項10～12のいずれか記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、該時点から基準期間内に前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【請求項14】 請求項10～12のいずれか記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、車速が基準車速内である期間に前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完

全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【請求項 15】内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機における動力伝達状態検出装置であって、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされたとの検出条件が満足されたか否かを判定する検出条件判定手段と、

該検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出する伝達不良検出手段と、

を備えたことを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【請求項 16】請求項 15 記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記変速機の入力側の回転数と、前記変速機の出力側の回転数×前記変速機のギヤ比との比較により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【請求項 17】請求項 15 又は 16 記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、該時点から基準期間内に前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【請求項 18】請求項 15 又は 16 記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、車速が基準車速内である期間に前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【請求項 19】請求項 10～18 のいずれか記載の構成において、前記検出条件判定手段は、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時に内燃機関の回転数が基準回転数に達した場合に、検出条件が満足されたと判定することを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【請求項 20】請求項 10～19 のいずれか記載の構成に対して、

前記伝達不良検出手段により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全との検出が連続して基準回数以上なされた場合に、前記動力伝達機構が異常であると判定する動力伝達機構異常判定手段を備えたことを特徴とする動力伝達状態検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の自動始動制御装置及び動力伝達状態検出装置に関し、特に、内燃機関の停止時に内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機を備えた内燃機関に適用される内燃機関の自動始動制御装置及び動力伝達状態検出装置に関する。

【0002】

10 【従来の技術】自動車用内燃機関において、燃費の改善などのために自動車が交差点等で走行停止した時に内燃機関を自動停止し、発進操作時にスタータを回転させて内燃機関を自動始動し自動車を発進可能とさせる自動停止始動装置、いわゆるエコノミーランニング（以下、「エコラン」と略す）システムが知られている（特開平 9-71138 号公報）。

【0003】このようなエコランシステムにおいて、自動始動時に迅速に車両を発進させるためには、自動停止期間中においても自動変速機を駆動可能な状態に維持しておく必要がある。すなわち内燃機関の回転に依ることなく自動変速機に作動油圧を供給する必要がある。このことを実現するために、バッテリー駆動の電動オイルポンプを設けることで自動変速機に対する作動油圧を発生させたり（特開平 11-147424 号公報）、あるいはアキュムレータにより油圧を保持して（特開平 8-14076 号公報）、自動変速機内部の発進に必要なクラッチの係合状態を維持させている。

【0004】

30 【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの電動オイルポンプやアキュムレータが備えられていても、オイル中にエアが吸い込まれていたり、オイルポンプが凍結していたり、あるいは電線が断線していたりして、内燃機関の停止中に自動変速機に十分に作動油圧が供給できない場合がある。このような場合には、制御上は自動変速機内部の発進に必要なクラッチを係合状態としても、油圧の低下によりクラッチが不完全な係合状態となってしまう。

【0005】したがって自動始動後に自動変速機本体のポンプが機能して、十分な油圧が自動変速機内部に供給されると、自動変速機内部の発進に必要なクラッチは、制御通りの係合状態に復帰する。しかし、この時には急速にクラッチの係合が行われるため、急激な動力伝達が行われて車両にショックを発生し、運転者に不快感を与えるおそれがある。特に、アクセルペダルが踏み込まれた後に、このような急激なクラッチの係合が生じると、より大きなショックを発生してしまう。

【0006】本発明は、内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機を備えた内燃機関において、前述したショックを抑制することを目的とするものであ

る。更に、新たにセンサ等を設けることなく動力伝達機構による伝達状態を検出できるようにすることを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】以下、上記目的を達成するための手段およびその作用効果について記載する。請求項1記載の内燃機関の自動始動制御装置は、内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機を備えた内燃機関において、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出する伝達状態検出手段と、前記伝達状態検出手段により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出された場合には、内燃機関の出力トルクの低下あるいは出力トルクの上昇抑制を行う出力抑制手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】内燃機関からの出力トルクが変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時において、伝達状態検出手段により、動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出されている場合には、このままでは、内燃機関の始動後に急激に動力伝達機構が完全な伝達状態に復帰して、ショックを生じさせるおそれがある。したがって、このような場合には、出力抑制手段は、内燃機関の出力トルクの低下あるいは出力トルクの上昇抑制を行う。このことにより、内燃機関の大きな出力トルクが、いきなり変速機全体や変速機の出力側に伝達されることが防止される。こうして、急激な動力伝達によるショックを抑制できる。

【0009】請求項2記載の内燃機関の自動始動制御装置は、請求項1記載の構成において、前記出力抑制手段は、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全な状態から完全あるいは略完全な状態になった場合には、徐々に、内燃機関の出力トルクの低下を解除または出力トルクの上昇抑制を解除することを特徴とする。

【0010】なお、出力抑制手段は、動力伝達機構による伝達状態が不完全な状態から完全あるいは略完全な状態になった場合には、徐々に、内燃機関の出力トルクの低下または上昇抑制を、解除することが好ましい。このことにより、更に、出力トルク復帰時のショック発生も抑制することができる。

【0011】請求項3記載の内燃機関の自動始動制御装置は、請求項1または2記載の構成において、前記出力抑制手段は、内燃機関への吸入空気量あるいは燃料供給量の低下あるいは上昇抑制を行うことにより、内燃機関の出力トルクの低下あるいは出力トルクの上昇抑制を行うことを特徴とする。

【0012】出力抑制手段にて行われる内燃機関の出力トルクの低下あるいは出力トルクの上昇抑制は、例えば、内燃機関への吸入空気量あるいは燃料供給量の低下

あるいは上昇抑制を行うことにより実行される。このようにして、容易に出力トルクの調整を実行して急激な動力伝達によるショックを抑制できる。

【0013】請求項4記載の内燃機関の自動始動制御装置は、内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機を備えた内燃機関において、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出する伝達状態検出手段と、前記伝達状態検出手段により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出された場合には、前記動力伝達機構を、非伝達状態または半伝達状態から伝達状態へと徐々に作動制御し直す再伝達制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】内燃機関からの出力トルクが変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時において、伝達状態検出手段により、動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出されている場合には、このままでは、内燃機関の始動後に急激に動力伝達機構が完全な伝達状態に復帰して、ショックを生じさせるおそれがある。したがって、このような場合には、再伝達制御手段は、動力伝達機構を、非伝達状態または半伝達状態から伝達状態へと徐々に作動制御し直す。このことにより、内燃機関の出力トルクが、いきなり変速機全体や変速機の出力側に伝達されることが防止される。こうして、急激な動力伝達によるショックを抑制できる。

【0015】請求項5記載の内燃機関の自動始動制御装置は、請求項1～4のいずれか記載の構成において、前記内燃機関の自動始動は、内燃機関の運転状態が自動停止条件を満足した場合に内燃機関を自動停止し、自動始動条件を満足した場合に内燃機関を自動始動する内燃機関自動停止始動機構により実行される自動始動であることを特徴とする。

【0016】前述した内燃機関からの出力トルクが変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされるような状況は、例えば、内燃機関の運転状態が自動停止条件を満足した場合に内燃機関を自動停止し、自動始動条件を満足した場合に内燃機関を自動始動する内燃機関自動停止始動機構により実行されるものである。したがって、このような内燃機関自動停止始動機構による自動始動時において、急激な動力伝達によるショックを抑制できる。

【0017】請求項6記載の内燃機関の自動始動制御装置は、請求項1～5のいずれか記載の構成において、前記エネルギー源は、内燃機関の停止時において、予め蓄積されたエネルギーを直接または間接に変速機内部の動力伝達機構に供給することを特徴とする。

【0018】前記エネルギー源としては、例えば、内燃

7
機関やその他の何らかの出力装置が出力するエネルギーを、予め蓄積しておくものが挙げられる。この蓄積により、内燃機関の停止時においても、そのエネルギーをそのまま直接的に変速機内部の動力伝達機構に供給したり、あるいは他のエネルギーに変換などして間接的に変速機内部の動力伝達機構に供給することができる。

【0019】このようなエネルギー源を用いたものにおいて、そのエネルギーが直接あるいは間接に供給される動力伝達機構による伝達状態が不完全である場合に、前述したごとく急激な動力伝達によるショックを抑制できる。

【0020】請求項7記載の内燃機関の自動始動制御装置は、請求項1～5のいずれか記載の構成において、前記エネルギー源は、内燃機関の停止時において、バッテリーにより駆動して前記変速機内部の動力伝達機構に作動流体を供給する電動ポンプであることを特徴とする。

【0021】エネルギー源としては、具体的には、バッテリーにより駆動して変速機内部の動力伝達機構に作動流体を供給する電動ポンプが挙げられる。この電動ポンプにより供給される作動流体が不十分であったり、電動ポンプ自体が異常であって、動力伝達機構による伝達状態が不完全である場合に、前述したごとく急激な動力伝達によるショックを抑制できる。

【0022】請求項8記載の内燃機関の自動始動制御装置は、請求項1～7のいずれか記載の構成において、前記伝達状態検出手段は、前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする。

【0023】動力伝達機構による伝達状態が完全であれば、変速機の入力側の回転数と出力側の回転数とは、ギヤ比を介して特定の関係にある。このことから、伝達状態検出手段は、変速機の入力側の回転数、出力側の回転数およびギヤ比の間の関係により、容易に動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することができる。

【0024】請求項9記載の内燃機関の自動始動制御装置では、請求項1～7のいずれか記載の構成において、前記伝達状態検出手段は、前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする。

【0025】内燃機関からの出力トルクが変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時には、車輪が停止あるいはほぼ停止しているため変速機の出力側は車輪に拘束されてほとんど回転できない。更に動力伝達機構による伝達状態が完全であれば、変速機の入力側についても車輪に拘束されることになる。もし、動力伝達機構による伝達状態が不完全であれば、変速機の出力側は車輪に拘束されていても、入力側に回転が現れる。このため変速機の入力側の回転に基

づいて容易に動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することができる。

【0026】請求項10記載の動力伝達状態検出装置は、内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機における動力伝達状態検出装置であって、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされたとの検出条件が満足されたか否かを判定する検出条件判定手段と、該検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出する伝達不良検出手段とを備えたことを特徴とする。

【0027】本動力伝達状態検出装置は、検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、伝達不良検出手段が、前記変速機の入力側の回転に基づいて動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出している。

【0028】前述したごとく動力伝達機構による伝達状態が不完全であれば、変速機の出力側は車輪に拘束されていても入力側に回転が現れることから、伝達不良検出手段は、変速機の入力側の回転に基づいて動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することができる。このように動力伝達機構による伝達状態を変速機の入力側の回転に基づいて検出しているため、従来、自動変速機の変速制御に用いられている検出装置、例えば入力側の回転数センサをそのまま用いることで、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出できることになる。したがって、新たにセンサ等を設けることなく動力伝達機構による伝達状態を検出できる。

【0029】請求項11の動力伝達状態検出装置では、請求項10記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記変速機の入力側の回転数が判定基準回転数より高い場合に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出することを特徴とする。

【0030】内燃機関からの出力トルクが変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時には、動力伝達機構による伝達状態が完全であれば、車輪が停止あるいはほぼ停止しているため、変速機の出力側と共に入力側も車輪に拘束されてほとんど回転できない。もし、動力伝達機構による伝達状態が不完全であれば、変速機の出力側は車輪に拘束されていても、入力側に回転が現れる。この回転の程度を、判定基準回転数を設けることにより判断して、変速機の入力側の回転数が判定基準回転数より高い場合に動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出する。このことにより新たにセンサ等を設けることなく動力伝達機構による伝達状態を検出できる。

【0031】請求項12記載の動力伝達状態検出装置で

は、請求項 10 記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記変速機の入力側の累積回転数が判定基準累積回転数より大きい場合に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出することを特徴とする。

【0032】また、入力側の回転数自体を判定するのではなく、この回転数を累積した累積回転数を計算して、累積回転数が判定基準累積回転数より大きい場合に、動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出しても良い。

【0033】請求項 13 記載の動力伝達状態検出装置では、請求項 10～12 のいずれか記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、該時点から基準期間内に前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする。

【0034】変速機の入力側の回転に基づく場合も、検出条件が満足されたと判定された時点から基準期間内で、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出するようにしても良い。このように期間を限ることで動力伝達機構の伝達状態の不完全さを正確に検出できる。

【0035】請求項 14 記載の動力伝達状態検出装置では、請求項 10～12 のいずれか記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、車速が基準車速内である期間に前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする。

【0036】変速機の入力側の回転に基づく場合も、検出条件が満足されたと判定された時に、車速が基準車速内である期間に前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出するようにしても良い。このように車速を限ることで、動力伝達機構の伝達状態の不完全さを正確に検出できる。

【0037】請求項 15 記載の動力伝達状態検出装置は、内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機における動力伝達状態検出装置であって、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされたとの検出条件が満足されたか否かを判定する検出条件判定手段と、該検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出する伝達不良検出手段とを備えたことを特徴とする。

【0038】本動力伝達状態検出装置は、検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、伝達不良検出手段が、変速機の入力側の回転数、変速機

の出力側の回転数および変速機のギヤ比の間の関係により、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出している。

【0039】動力伝達機構による伝達状態が完全であれば、変速機の入力側の回転数と出力側の回転数とは、ギヤ比を介して特定の関係にある。このことから、伝達不良検出手段は、変速機の入力側の回転数、出力側の回転数およびギヤ比の間の関係により、容易に動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することができる。

【0040】このように動力伝達機構による伝達状態を変速機の入力側の回転数、出力側の回転数及びギヤ比に基づいて検出しているため、従来、自動変速機の変速制御に用いられている検出装置、例えば入力側の回転数センサ、出力側の回転数センサ（あるいは車速センサ）及びシフト位置センサのデータをそのまま用いることで、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出できることになる。したがって、新たにセンサ等を設けることなく動力伝達機構による伝達状態を検出できる。

【0041】請求項 16 記載の動力伝達状態検出装置では、請求項 15 記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記変速機の入力側の回転数と、前記変速機の出力側の回転数×前記変速機のギヤ比との比較により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする。

【0042】動力伝達機構による伝達状態が完全であれば、変速機の入力側の回転数は、出力側の回転数×ギヤ比と等しい関係にある。このことから、伝達不良検出手段は、変速機の入力側の回転数と、前記変速機の出力側の回転数×前記変速機のギヤ比との比較により、容易に動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することができる。そして、新たにセンサ等を設けることなく動力伝達機構による伝達状態を検出できる。

【0043】請求項 17 記載の動力伝達状態検出装置では、請求項 15 又は 16 記載の構成において、前記伝達不良検出手段は、前記検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、該時点から基準期間内に前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする。

【0044】変速機の入力側の回転数、変速機の出力側の回転数および変速機のギヤ比の間の関係に基づく場合も、検出条件が満足されたと判定された時点から基準期間内で、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することとしても良い。このように時間を限ることで動力伝達機構の伝達状態の不完全さを正確に検出できる。

【0045】請求項 18 記載の動力伝達状態検出装置では、請求項 15 又は 16 記載の構成において、前記伝達

不良検出手段は、前記検出条件判定手段にて前記検出条件が満足されたと判定された時に、車速が基準車速内である期間に前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする。

【0046】変速機の入力側の回転数、変速機の出力側の回転数および変速機のギヤ比の間の関係に基づく場合も、検出条件が満足されたと判定された時に、車速が基準車速内である期間に、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出するようにしても良い。このように車速を限ることで、動力伝達機構の伝達状態の不完全さを正確に検出できる。

【0047】請求項19記載の動力伝達状態検出装置では、請求項10～18のいずれか記載の構成において、前記検出条件判定手段は、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時に内燃機関の回転数が基準回転数に達した場合に、検出条件が満足されたと判定することを特徴とする。

【0048】このように検出条件が、内燃機関の回転数が基準回転数に達した場合に満たされるようにしておくことにより、内燃機関がしばらく回転した後に、伝達不良検出手段により検出を行わせることができる。このため、伝達不良検出手段の検出が一層正確なものとなる。

【0049】請求項20記載の動力伝達状態検出装置では、請求項10～19のいずれか記載の構成に対して、前記伝達不良検出手段により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全との検出が連続して基準回数以上なされた場合に、前記動力伝達機構が異常であると判定する動力伝達機構異常判定手段を備えたことを特徴とする。

【0050】このように基準回数以上連続して動力伝達機構による伝達状態が不完全であると伝達不良検出手段により検出された場合には、動力伝達機構に何らかの問題が生じていると考えられることから、動力伝達機構異常判定手段は動力伝達機構が異常であると判定している。このことにより、この内燃機関を搭載した車両の運転者に警告したり、あるいは内燃機関制御をリンプホーム制御に移行するなどして対処することができるようになる。

【0051】

【発明の実施の形態】【実施の形態1】図1は、上述した発明が適用された内燃機関およびその制御装置のシステム構成図である。ここでは内燃機関としてガソリン式エンジン（以下、「エンジン」と称す）2が用いられている。このエンジン2は自動車駆動用として車両に搭載されている。

【0052】エンジン2が発生する動力は、エンジン2のクランク軸2aからトルクコンバータ4およびオートマチックトランスミッション（以下、「A/T」と称

す）6を介して、出力軸6b側に出力され、最終的に車輪に伝達される。更に、エンジン2が発生する動力は、クランク軸2aに接続されている電磁クラッチ10およびプーリ12を介して、ベルト14に伝達される。そして、このベルト14により伝達された動力により、別のプーリ16、18、20が回転される。電磁クラッチ10は、必要に応じてプーリ12とクランク軸2aとの間で動力の伝達・非伝達を切り替え可能とするものである。

【0053】上記プーリ16、18、20の内、プーリ16によりパワーステアリングポンプ22が駆動して、パワーステアリング用の油圧を発生させる。またプーリ18によりエアコン用のコンプレッサ24を駆動する。またプーリ20によりモータジェネレータ（以下、「M/G」と称す）26が駆動されてM/G26は発電機として機能する。M/G26はインバータ28に電氣的に接続されている。このインバータ28は、スイッチングによりM/G26からバッテリー30への電気エネルギーの充電をおこなうように切替える。なお、エンジン2が駆動していない場合等において、M/G26がモータとして機能する場合には、インバータ28は、電力源であるバッテリー30からM/G26への電気エネルギーの供給を調整してM/G26の回転数を可変とする機能を果たす。

【0054】A/T6には、エンジン2の動力により駆動されるオイルポンプが内蔵されて、油圧制御部6aに対して作動油を供給している。この作動油は油圧制御部6a内のコントロールバルブにより、図2のスケルトン図に示すごとく、A/T6内部のクラッチC0～C2およびブレーキB0～B4に供給される。このことにより、図3に示す作動係合説明図のごとく、クラッチC0～C2、ブレーキB0～B4およびワンウェイクラッチF0～F2の作動状態を調整している。なお、A/T6の出力軸6bの回転数NAOは出力軸回転数センサ32により検出され、A/T6の入力軸6cの回転数であるタービン回転数NCOは、タービン回転数センサ34により、フロントサンギアから間接的に検出されている。

【0055】また、A/T6の油圧制御部6aに対しては、電動オイルポンプ36からも作動油が供給可能とされている。このため、エンジン2が自動停止している状態においても、電動オイルポンプ36が駆動されることによりA/T6内のクラッチC0～C2、ブレーキB0～B4およびワンウェイクラッチF0～F2を必要な状態に維持することが可能となっている。

【0056】出力軸回転数センサ32、タービン回転数センサ34、アクセルペダルの踏み込み有無を検出するアイドルスイッチ、アクセルペダルの踏み込み量（アクセル開度ACCP）を検出するアクセル開度センサ、エンジン2への吸気経路2bに設けられて吸入空気量を調整するスロットルバルブ2cの開度（スロットル開度T

A)を検出するスロットル開度センサ、A/T 6のシフト位置 SHFT を検出するシフト位置センサ、エンジン回転数 NE を検出するエンジン回転数センサ、運転者がエコランシステムの実行を指示するためのエコランスイッチ、エアコンを駆動するためのエアコンスイッチ、ブレーキペダルの踏み込み有無を検出するブレーキスイッチ、エンジン冷却水温 THW を検出する水温センサあるいはその他のセンサ類の検出値は、電子制御装置（以下、「ECU」と称す）38に入力される。ECU 38は、マイクロコンピュータを中心として構成されており、内部のROMに書き込まれているプログラムに応じて必要な演算処理を実行し、その演算結果に基づいて、スロットルバルブ 2c の開度を調整するスロットルバルブモータ 2d、油圧制御部 6a、電磁クラッチ 10、インバータ 28、電動オイルポンプ 36、スタータ 40、エンジン 2の吸気ポートまたは燃焼室内に燃料を噴射供給する燃料噴射弁 42あるいはイグナイター、その他のアクチュエータ類を駆動し、エンジン 2やA/T 6を好適に制御している。

【0057】次に、ECU 38にて実行されるエンジン 2の自動停止処理、自動始動処理、自動始動時係合ショック防止処理およびスロットル開度TA漸増処理について説明する。なお、自動停止処理および自動始動処理は運転者がエコランスイッチをオンした場合に実行されるものである。

【0058】図4に自動停止処理のフローチャートを示す。本処理は予め設定されている短時間毎に周期的に繰り返し実行される処理である。本自動停止処理が開始されると、まず自動停止実行を判定するための運転状態が読み込まれる（S110）。例えば、水温センサから検出されるエンジン冷却水温THW、アイドルスイッチから検出されるアクセルペダルの踏み込み有無、バッテリー 30の電圧、ブレーキスイッチから検出されるブレーキペダルの踏み込み有無、および出力軸回転数センサ 32の検出値から換算して得られる車速SPD等を、ECU 38内部のRAMの作業領域に読み込む。

【0059】次に、これらの運転状態から自動停止条件が成立したか否かが判定される（S120）。例えば、

- (1) エンジン 2が暖機後でありかつ過熱していない状態（エンジン冷却水温THWが水温上限値THWmaxよりも低く、かつ水温下限値THWminより高い）、
- (2) アクセルペダルが踏まれていない状態（アイドルスイッチ・オン）、
- (3) バッテリー 30の充電量がある程度以上である状態（バッテリー電圧が基準電圧以上）、
- (4) ブレーキペダルが踏み込まれている状態（ブレーキスイッチ・オン）、および
- (5) 車両が停止している状態（車速SPDが0 km/h）であるとの条件（1）～（5）がすべて満足された場合に自動停止条件が成立したと判定する。

【0060】上記条件（1）～（5）の一つでも満足さ

れていない場合には自動停止条件は不成立として（S120で「NO」）、一旦本処理を終了する。一方、運転者が交差点等にて自動車を停止させたことにより、自動停止条件が成立した場合には（S120で「YES」）、エンジン停止処理が実行される（S130）。例えば、燃料噴射弁 42からの燃料噴射が停止され、更に点火プラグによるエンジン 2の燃焼室内の混合気への点火制御も停止される。このことにより燃料噴射と点火とが停止して、直ちにエンジン 2の運転は停止する。こうして、一旦本処理を終了する。このようにして、自動停止処理を実行することができる。なお、このエンジン停止処理（S130）においては、同時に電動オイルポンプ 36の駆動が開始される。

【0061】図5に自動始動処理のフローチャートを示す。本処理は予め設定されている短時間毎に周期的に繰り返し実行される処理である。本自動始動処理が開始されると、まず自動始動実行を判定するための運転状態が読み込まれる（S210）。ここでは、例えば、自動停止処理（図4）のステップS110にて読み込んだデータと同じ、エンジン冷却水温THW、アクセル開度ACCP、バッテリー 30の電圧、ブレーキスイッチの状態および車速SPD等をRAMの作業領域に読み込む。

【0062】次に、これらの運転状態から自動始動条件が成立したか否かが判定される（S220）。例えば、自動停止処理によるエンジン停止状態にあるとの条件下に、（1）エンジン 2が暖機後でありかつ過熱していない状態（エンジン冷却水温THWが水温上限値THWmaxよりも低く、かつ水温下限値THWminより高い）、（2）アクセルペダルが踏まれていない状態（アイドルスイッチ・オン）、（3）バッテリー 30の充電量がある程度以上である状態（バッテリー電圧が基準電圧以上）、（4）ブレーキペダルが踏み込まれている状態

（ブレーキスイッチ・オン）、および（5）車両が停止している状態（車速SPDが0 km/h）であるとの条件（1）～（5）の内の1つでも満足されなかった場合に自動始動条件が成立したと判定する。上述した自動始動条件の（1）～（5）は、自動停止条件にて用いた各条件と同じ内容であったが、これに限る必要はなく、条件（1）～（5）以外の条件を設定しても良く、また条件（1）～（5）の内のいくつかに絞っても良い。

【0063】自動停止処理によるエンジン停止状態ではない場合、あるいは自動停止処理によるエンジン停止状態であっても上記条件（1）～（5）のすべてが満足されている場合には自動始動条件は不成立として（S220で「NO」）、一旦本処理を終了する。

【0064】自動停止処理によるエンジン停止状態において上記条件（1）～（5）の一つでも満足されなかった場合には自動始動条件は成立したとして（S220で「YES」）、自動始動処理が開始設定され（S230）、一旦、本処理を終了する。

【0065】このステップS230による自動始動処理の開始設定により、ECU38においては、まず、スタータ40が駆動されてエンジン2のクランクシャフトが回転されるとともに、始動時の燃料噴射処理と点火時期制御処理とが実行されて、エンジン2が自動始動される。そして始動が完了すれば、通常の燃料噴射量制御処理、点火時期制御処理、その他のエンジン運転に必要な処理が開始される。そしてエンジン2の始動によりA/T内蔵のオイルポンプからの作動油圧が十分に上昇したタイミングで、電動オイルポンプ36が停止される。

【0066】次に、ステップS230による自動始動処理の開始設定によりエンジン2の始動がなされる際に、実質的な処理が行われる自動始動時係合ショック防止処理を図6のフローチャートに示す。本処理は予め設定されている短時間毎に周期的に繰り返し実行される処理である。本自動始動時係合ショック防止処理が開始されると、まず、A/T6の出力軸回転数NAO、タービン回転数NCO、A/T6のシフト位置SHFT、アイドルスイッチ状態、スロットル開度TA、アクセル開度ACCP、エンジン回転数NE、車速SPD等の運転状態がECU38のRAMの作業領域に読み込まれる(S310)。

【0067】次に、自動始動処理(図5)のステップS230によるエンジン始動中か否かが判定される(S320)。自動始動によるエンジン始動中でなければ(S320で「NO」)、出力抑制フラグFSに「OFF」を設定して(S330)、一旦本処理を終了する。一方、自動始動によるエンジン始動中であれば(S320で「YES」)、シフト位置SHFTが図3に示したDレンジにあるか否かが判定される(S340)。Dレンジでなければ(S340で「NO」)、出力抑制フラグFSに「OFF」を設定して(S330)、一旦本処理を終了する。

【0068】シフト位置SHFTがDレンジであれば(S340で「YES」)、エンジン2からの出力トルクがA/T6の入力側から出力側へ伝達される状態でエンジン2の自動始動がなされたと判定できるので、次に、A/T6のC1クラッチが滑っているか否かが判定される(S350)。この判定は、タービン回転数センサ34にて検出されているタービン回転数NCO、出力軸回転数センサ32にて検出されているA/T6の出力軸回転数NAO、およびA/T6のシフト位置に対応するギヤ比Grに基づいてなされる。すなわち、C1クラッチが滑っていなければ、次式のごとく式1が満足される。

【0069】

【数1】

$$NCO = NAO \times Gr \quad \dots \text{【式1】}$$

また、C1クラッチが滑っていれば、次式のごとく式2が満足される。

【0070】

【数2】

$$NCO > NAO \times Gr \quad \dots \text{【式2】}$$

なお、自動始動の当初であれば、エンジン2のクランク軸はスタータ40の駆動により回転を開始するところである。このため、電動オイルポンプ36からの油圧供給が十分でC1クラッチの係合が十分に行われていても、あるいは電動オイルポンプ36からの油圧供給が不十分であってC1クラッチの係合が十分に行われていなくても、 $NCO = NAO = 0 \text{ rpm}$ である。このことから、前記式1が満足される(S350で「NO」)。したがって、次に、出力抑制フラグFSが「ON」か否かが判定される(S360)。最初は、ステップS330にてFS=「OFF」とされていることから(S360で「NO」)、次にエコラン始動時用A/T油圧制御の実行が開始され(S370)、一旦本処理を終了する。

【0071】このエコラン始動時用A/T油圧制御は、自動始動による発進のために、油圧制御部6aによるC1クラッチの係合油圧を最大にしてC1クラッチのトルク容量を早期に上昇させるものである。したがって、自動停止中に電動オイルポンプ36からの油圧供給が十分であれば、始動停止中から引き続いてC1クラッチの係合を完全な状態に維持させることになる。

【0072】電動オイルポンプ36が正常に作動油圧をA/T6に供給し、自動始動中においてもC1クラッチの滑りが生じないまま始動が完了すれば(S320で「NO」)、出力抑制フラグFSに「OFF」を設定して(S330)、一旦本処理を終了する。こうしてエンジン始動が完了すればA/T内蔵のオイルポンプによる油圧により、A/T6の油圧制御がなされる。したがって、ECU38は始動完了後にA/T内蔵のオイルポンプによる油圧が十分となった状態で、電動オイルポンプ36を停止させる。

【0073】一方、電動オイルポンプ36が十分な作動油圧をA/T6に供給できないために、自動始動中にC1クラッチの滑りが生じた場合には(S350で「YES」)、次に、通常運転時においてNレンジからDレンジへと切り替える処理と同等のA/T油圧制御を実行する(S380)。この通常運転時におけるNレンジからDレンジへの切替処理では、発進時の係合ショックを緩和するためにC1クラッチを徐々に係合するように油圧制御している。したがって、これと同じように、既にステップS370にて係合油圧を最大にするように制御したC1クラッチに対して、係合油圧を一旦低下するように油圧制御部6a内の電磁バルブのデューティ制御を行い、再度、次第に係合油圧を上昇させるように電磁バルブに対する制御を実行する。このことにより、C1クラッチは緩慢に係合油圧が上昇する。このため、この緩慢な係合制御の期間にA/T内蔵のオイルポンプによる油圧が上昇しても、急速なC1クラッチ係合は生じないの

で係合ショックを抑制することができる。

【0074】なお、ステップS380の油圧制御は、ステップS320、S340、S350の条件が継続して満足されていても、一度、実行が開始されれば繰り返し実行されることはない。すなわち、ステップS320、S340、S350の条件が最初に満足された時に一度行われるのみであり、次に実行されるのは、再度、自動始動が開始された際にステップS320、S340、S350の条件が最初に満足された時である。

【0075】次に、アイドルスイッチがオフか否かが判定される(S390)。ここで、アイドルスイッチがオンであれば(S390で「NO」)、出力抑制フラグFSに「OFF」を設定して(S330)、一旦本処理を終了する。したがって、以後、アイドルスイッチ=オン(S390で「NO」)が継続し、その後、A/T内蔵のオイルポンプによる油圧が十分となり、C1クラッチの滑りがなくなった場合には(S350で「NO」)、FS=「OFF」であるので(S360で「NO」)、次にエコラン始動時用A/T油圧制御が実行され(S370)、一旦本処理を終了する。

【0076】次に、C1クラッチの滑りが生じている期間に(S350で「YES」)、運転者がアクセルペダルを踏み込むことによりアイドルスイッチがオフとなった場合あるいは自動始動時の当初にアイドルスイッチがオフであった場合(S390で「YES」)、次にスロットル開度TA規制開始が設定される(S400)。このスロットル開度TA規制開始は、スロットルバルブ2cの開度制御を、アクセルペダルの操作量(アクセル開度ACCP)に基づいて行うのではなく、本処理および後述するスロットル開度TA漸増処理(図7)にて設定されるスロットル開度TAの目標値であるスロットル要求開度TA_tに基づいて行うように設定することを示している。

【0077】ステップS400にてスロットル開度TA規制開始を設定すると、次にスロットルバルブ2cを開

$$TA_t \leftarrow TA_t + TARECO \quad \cdots \quad \text{【式3】}$$

ここで、要求開度戻し量TARECOは、スロットル要求開度TA_tを通常の状態へ漸増して戻すための1制御周期分の戻し量である。

【0082】次に、アクセル開度ACCPに基づいてマップから、通常制御時に必要とされるスロットル要求開度TA_{torg}が求められる(S530)。なお、スロットル要求開度TA_{torg}を求めるマップとしては、ここではアクセル開度ACCPのみをパラメータとするマップを示したが、アクセル開度ACCPに加えて、これ以外のエンジン運転状態をパラメータとして含むマップを用いても良い。

【0083】次に、スロットル要求開度TA_tが通常制御時のスロットル要求開度TA_{torg}以上か否かが判定される(S540)。TA_t<TA_{torg}であれば

度制御するためのスロットル要求開度TA_tに、アイドルスロットル開度TA_{eco idl}が設定される(S410)。ここでは、例えばアイドルスロットル開度TA_{eco idl}=0(%)である。なお、アイドルスロットル開度TA_{eco idl}の値は、A/T内蔵のオイルポンプによる油圧上昇によりC1クラッチが完全に係合した際において、エンジン出力トルクの低下により係合ショックの抑制に貢献できれば良く、0(%)より大きい値でも良い。

【0078】次に、出力抑制フラグFSに「ON」を設定して(S420)、一旦本処理を終了する。したがって、運転者がアクセルペダルを踏んでもスロットル開度TAは0(%)がしばらく継続することになる(S410)。その後、A/T内蔵のオイルポンプによる油圧が十分となり、C1クラッチの滑りがなくなった場合には(S350で「NO」)、FS=「ON」であるので(S360で「YES」)、次にスロットル開度漸増処理開始フラグFAに「ON」を設定する(S430)。こうして、一旦本処理を終了する。

【0079】次に、図7に示すスロットル開度TA漸増処理について説明する。本処理は予め設定されている短時間毎に周期的に繰り返し実行される処理である。本処理が開始されると、まず、スロットル開度漸増処理開始フラグFAが「ON」か否かが判定される(S510)。前述した自動始動時係合ショック防止処理(図6)のステップS430が実行されておらず、FA=「OFF」の状態であれば(S510で「NO」)、このまま一旦本処理を終了する。

【0080】前記ステップS430にてFA=「ON」と設定された場合には(S510で「YES」)、次にスロットル要求開度TA_tが次式3に示すごとく算出される(S520)。

【0081】

【数3】

(S540で「NO」)、このまま一旦本処理を終了する。

【0084】TA_t≥TA_{torg}であれば(S540で「YES」)、自動始動時係合ショック防止処理(図6)のステップS400にて設定したスロットル開度TA規制が解除される(S550)。すなわち、スロットルバルブ2cの開度制御を、ステップS530にて説明したアクセル開度ACCPに基づくマップによる通常制御に戻す。

【0085】そして、スロットル開度漸増処理開始フラグFAに「OFF」を設定して(S560)、一旦本処理を終了する。上述した処理による制御の一例を図8～図10のタイミングチャートに実線で示す。図8は、自動停止中に電動オイルポンプ36により供給される油圧

が正常である場合を示している。この場合は、ブレーキスイッチがオンからオフとなつて、自動始動中となつても(時刻 t_1)、タービン回転数 NCO と出力軸回転数 NAO とが共に「0rpm」であり、C1クラッチの滑りが無い状態が維持されている(S350で「NO」)。このため、スロットル開度 TA もC1クラッチ係合油圧制御用電磁比例弁に対する制御デューティも通常のエコラン始動時 A/T 油圧制御が実行される(S370)。

【0086】図9は、自動停止中に電動オイルポンプ36により供給される油圧が不十分である場合を示している。この場合は、出力軸回転数 NAO が「0rpm」であるにもかかわらず、C1クラッチが滑り、タービン回転数 NCO が一旦上昇する(時刻 $t_{13} \sim t_{14}$)。このことによりC1クラッチの滑りが検出され(S350で「YES」)、通常運転時においてNレンジからDレンジへと切り替える処理と同等の A/T 油圧制御が実行される(S380)。すなわち、C1クラッチ係合油圧制御用電磁比例弁に対する制御デューティを一旦下げ、徐々に上昇させる処理が時刻 t_{13} からなされる。

【0087】また、時刻 t_{12} からアクセルペダルの踏み込みにより一旦上昇しようとしたスロットル開度 TA も、時刻 t_{13} にてアイドルスロットル開度 $TA_{eco idl}$ (=0%)に設定される(S410)。このため、C1クラッチの係合油圧は急激に上昇することなく徐々に上昇する。もし、一点鎖線で示すごとく、C1クラッチ係合油圧制御用電磁比例弁に対するデューティ制御(S380)あるいはスロットル開度 TA に対する制御(S410)を実行していなければ、C1クラッチ係合油圧は一点鎖線で示すごとく急激に上昇する。

【0088】そして、時刻 t_{14} にてC1クラッチの滑りが無くなれば(S350で「NO」)、スロットル開度 TA 漸増処理(図7)の実行により、次第にスロットル開度 TA は増加して、通常制御時のスロットル開度 TA に戻る(時刻 t_{16})。

【0089】図10は、自動停止中に電動オイルポンプ36により供給される作動油圧が不十分である場合において、運転者がブレーキペダルを戻したが、アクセルペダルを踏み込まずにいた場合を示している。この場合には、C1クラッチの滑りが検出されると(S350で「YES」)、アイドルスイッチはオンであることから、C1クラッチ係合油圧制御用電磁比例弁に対する制御デューティを一旦下げて徐々に上昇する処理が時刻 t_{22} からなされる。このため、C1クラッチ係合油圧は急激に上昇することなく徐々に上昇する。もし、一点鎖線で示すごとく、C1クラッチ係合油圧制御用電磁比例弁に対するデューティ制御(S380)を実行していなければ、C1クラッチ係合油圧は一点鎖線で示すごとく急激に上昇する。

【0090】上述した実施の形態1の構成において、ス

テップS320、S340、S350が伝達状態検出手段としての処理に、ステップS360、S400、S410、S420、S430およびスロットル開度 TA 漸増処理(図7)が出力抑制手段としての処理に、ステップS380が再伝達制御手段としての処理に相当する。

【0091】以上説明した本実施の形態1によれば、以下の効果が得られる。

(イ)、自動停止時にC1クラッチが係合制御されている状態では、電動オイルポンプ36の異常等により油圧制御部6aに対する油圧が十分でないと、自動始動後に A/T 6に内蔵されたオイルポンプによって急激に上昇した係合油圧によりC1クラッチによる係合ショックを生じさせるおそれがある。

【0092】したがって、このような場合(S350で「YES」)には、アクセルペダルが踏まれても(S390で「YES」)、スロットル開度 TA を0%にして(S410)、エンジン2の出力トルクを最低の状態にしている。このことにより、エンジン2の大きな出力トルクが、いきなり A/T 6全体や A/T 6の出力側に伝達されることが防止される。こうしてC1クラッチの係合ショックを抑制できる。

【0093】(ロ)、始動中にC1クラッチの係合が完全となれば(S350で「NO」)、徐々にスロットル開度 TA を通常の開度に戻している。このことによりエンジン2の出力トルクが徐々に上昇する。したがって、出力トルク復帰時のショック発生も抑制することができる。

【0094】(ハ)、更に、(イ)に述べた係合ショックが生じるおそれがある場合には、C1クラッチの係合油圧を、再度、非伝達状態または半伝達状態から伝達状態へと徐々に作動制御し直している(S380)。このことにより、エンジン2の出力トルクが A/T 6全体や A/T 6の出力側に急激に伝達されることが防止される。こうして、C1クラッチの係合ショックを、一層効果的に抑制できる。

【0095】(ニ)、また、出力軸回転数センサ32により出力軸回転数 NAO を、タービン回転数センサ34によりタービン回転数 NCO を検出することにより、前記式1、2に示したごとく、タービン回転数 NCO 、出力軸回転数 NAO およびギヤ比 Gr の関係により、容易に、C1クラッチの滑りを検出することができる。

【0096】そして、このようにC1クラッチの滑りを、タービン回転数 NCO 、出力軸回転数 NAO およびギヤ比 Gr に基づいて検出している。このため、従来、自動変速機の変速制御に用いられているタービン回転数センサ34、出力軸回転数センサ32及びシフト位置センサのデータをそのまま用いることで、新たにセンサ等を設けることなC1クラッチの滑りを検出できる。

【0097】[実施の形態2] 本実施の形態2では、電動オイルポンプは用いられておらず、自動停止期間にお

いては図 11 に示すごとくアキュムレータ 136 から油圧制御部 106a に油圧が供給されるようになってい
る。特に説明しない限りこれ以外の構成は、前記実施の
形態 1 と同じである。

【0098】A/T 106 に内蔵されたオイルポンプ 106d は、エンジン 102 が回転している場合にはチェック弁 136a を介して油圧制御部 106a に作動油圧を供給している。したがって、エンジン 102 の運転時にはアキュムレータ 136 には油圧が蓄圧されている。そして、エンジン 102 が自動停止した場合には、オイルポンプ 106d 側の油圧が低下するが、チェック弁 136a によりアキュムレータ 136 の油圧は保持される。このためエンジン 102 の自動停止中はアキュムレータ 136 からの作動油圧供給により、油圧制御部 106a の C1 クラッチを係合状態に維持させることができる。

【0099】そして、アキュムレータ 136 の供給油圧が低下して油圧制御部 106a に対する油圧が不十分となった場合には、エンジン 102 の自動始動時に C1 クラッチが滑ることから、前記実施の形態 1 にて説明した自動始動時係合ショック防止処理（図 6）およびスロットル開度 TA 漸増処理（図 7）により、C1 クラッチの係合ショックを防止できる。

【0100】以上説明した本実施の形態 2 によれば、以下の効果が得られる。

（イ）．前記実施の形態 1 の（イ）～（二）の効果を生じる。

（ロ）．電動オイルポンプを用いないため、構成が簡略化されてコストダウンに貢献するとともに、自動停止中のバッテリー消費が少なくなり、結果的に燃費の向上につながる。

【0101】【実施の形態 3】本実施の形態 3 で前記実施の形態 1 の自動始動時係合ショック防止処理（図 6）のステップ S350 にて、前記式 1、2 により判定する代わりに、図 12 に示す動力伝達状態判定処理の結果を参照する点が異なる。この他の構成は特に説明しない限り前記実施の形態 1 と同じである。

【0102】動力伝達状態判定処理（図 12）について説明する。本処理は予め設定されている短時間毎に周期的に繰り返し実行される処理である。処理が開始されると、まず、タービン回転数 NCO、エンジン回転数 NE、シフト位置 SHFT 等が ECU の RAM の作業領域に読み込まれる（S610）。次に自動始動によるエンジン始動中か否かが判定される（S620）。自動始動によるエンジン始動中でなければ（S620 で「NO」）、「C1 クラッチ滑り無し」として（S630）、一旦本処理を終了する。

【0103】一方、自動始動によるエンジン始動中であれば（S620 で「YES」）、次に、シフト位置 SHFT が D レンジにあるか否かが判定される（S64

0）。D レンジでなければ（S640 で「NO」）、「C1 クラッチ滑り無し」として（S630）、一旦本処理を終了する。

【0104】一方、シフト位置 SHFT が D レンジであれば（S640 で「YES」）、次に、エンジン回転数 NE が基準回転数 NE0 を越えたか否かが判定される（S650）。基準回転数 NE0 としては例えば 400 rpm～500 rpm の値が設定されている。NE ≤ NE0 であれば（S650 で「NO」）、「C1 クラッチ滑り無し」として（S630）、一旦本処理を終了する。

【0105】一方、NE > NE0 であれば（S650 で「YES」）、エンジン 2 からの出力トルクが A/T 6 の入力側から出力側へ伝達される状態でエンジン 2 の自動始動時以後にエンジン回転数 NE が基準回転数 NE0 に達したと判断できることから、次にエンジン自動始動開始から基準期間 T0 経過前であるか否かが判定される（S660）。基準期間 T0 としては例えば、0.5～1 秒程度が設定される。基準期間 T0 を経過していれば（S660 で「NO」）、「C1 クラッチ滑り無し」として（S630）、一旦本処理を終了する。

【0106】一方、基準期間 T0 の経過前であれば（S660 で「YES」）、次にタービン回転数 NCO が判定基準回転数 NCX を越えているか否かが判定される（S670）。この判定がなされる時は、エンジンは自動始動中であり車両は停止状態あるいは、ほぼ停止状態にあり車輪はほとんど回転していない。このため C1 クラッチに滑りがない場合には、タービン回転数 NCO は「0」あるいはほぼ「0」である。この C1 クラッチに滑りがないことによりタービン回転数 NCO が「0」あるいはほぼ「0」である状態を判定基準回転数 NCX に

【0107】ここで、NCO ≤ NCX であれば（S670 で「NO」）、「C1 クラッチ滑り無し」として（S630）、一旦本処理を終了する。一方、NCO > NCX であれば（S670 で「YES」）、C1 クラッチに滑りがあるために、タービンは車輪に完全に拘束されることなく回転しているとして、「C1 クラッチ滑り有り」とし（S680）、一旦本処理を終了する。

【0108】このようにして C1 クラッチの滑りが判定され、自動始動時係合ショック防止処理（図 6）のステップ S350 にて参照される。このことにより、前記実施の形態 1 で述べたごとの制御が行われる。

【0109】上述した構成において、動力伝達状態判定処理（図 12）のステップ S620、S640、S650 が検出条件判定手段としての処理に、ステップ S660、S670 が伝達不良検出手段としての処理に相当する。

【0110】以上説明した本実施の形態 3 によれば、以下の効果が得られる。

(イ)．前記実施の形態 1 の (イ) ～ (ハ) の効果を生じる。

(ロ)．C1クラッチの滑りは、タービン回転数 NCO と判定基準回転数 NCX との比較により判定しているので、容易に、C1クラッチの滑りを検出することができる。そして、自動変速機の変速制御に用いられているタービン回転数センサ 34 をそのまま用いることで新たにセンサ等を設けることなく C1クラッチの滑りを検出できる。

【0111】〔実施の形態 4〕本実施の形態 4 では、前記動力伝達状態判定処理 (図 12) の代わりに、図 13 に示す動力伝達状態判定処理が同周期にて繰り返し実行される。本動力伝達状態判定処理 (図 13) では、ステップ S710～S780 の処理は前記動力伝達状態判定処理 (図 12) にて説明したステップ S610～S680 の処理と同じである。前記動力伝達状態判定処理 (図 12) と異なる点は、C1クラッチに滑りがあるためにタービンが車輪に完全に拘束されずに回転している場合に (S770 にて「YES」)、「C1クラッチ滑り有り」 (S780) と判断した後に、動力伝達異常フラグ XCF に「ON」を設定して (S790) から、一旦本処理を終了する点である。

【0112】そして、更に、図 14 に示す動力伝達異常判定処理が実行される点である。これ以外の構成については特に説明しない限り前記実施の形態 3 と同じである。動力伝達異常判定処理 (図 14) について説明する。本処理は予め設定されている短時間毎に周期的に繰り返し実行される処理である。本処理が開始されると、まず、自動始動によるエンジン始動後か否かが判定される (S810)。自動始動によるエンジン始動後でなければ (S810 で「NO」)、このまま一旦本処理を終了する。

【0113】一方、自動始動によるエンジン始動後であれば (S810 で「YES」)、今回の自動始動において最初の処理か否かが判定される (S820)。最初であれば (S820 で「YES」)、次に動力伝達異常フラグ XCF が「ON」か否かが判定される (S830)。

【0114】今回の自動始動によるエンジン始動中に動力伝達状態判定処理 (図 13) により C1クラッチに滑りが無い (S730) と判定されている場合に、エンジン始動後も動力伝達異常フラグ XCF は「OFF」のままである。したがってステップ S830 では「NO」と判定されて、前回動力伝達異常フラグ XCFO に今回の動力伝達異常フラグ XCF の内容を設定する (S840)。そして、次に動力伝達異常フラグ XCF に「OFF」を設定して (S850)、一旦本処理を終了する。次の制御周期では今回の自動始動によるエンジン始動後での最初の処理では無いので (S820 で「NO」)、このまま一旦本処理を終了する。したがって、

再度、自動始動が行われてエンジン始動後となるまでは、動力伝達異常判定処理 (図 14) において実質的な処理はなされない。

【0115】一方、今回の自動始動によるエンジン始動中に動力伝達状態判定処理 (図 13) により、C1クラッチ滑り有り (S780) として動力伝達異常フラグ XCF に「ON」が設定されている (S790) 場合には (S830 で「YES」)、次に前回動力伝達異常フラグ XCFO に「ON」が設定されているか否かが判定される (S860)。すなわち、前回の自動始動によるエンジン始動中にも C1クラッチに滑りが有ったか否かが判定される。

【0116】前回動力伝達異常フラグ XCFO に「OFF」が設定されている場合には (S860 で「NO」)、すなわち、前回の自動始動によるエンジン始動中に C1クラッチの滑りが生じていない場合には、フェイルカウンタ CFC に「1」が設定される (S870)。そして、前回動力伝達異常フラグ XCFO に今回の動力伝達異常フラグ XCF の内容、すなわち「ON」を設定する (S840)。そして、次に動力伝達異常フラグ XCF に「OFF」を設定して (S850)、一旦本処理を終了する。

【0117】一方、前回動力伝達異常フラグ XCFO に「ON」が設定されている場合には (S860 で「YES」)、すなわち、前回の自動始動によるエンジン始動中にも C1クラッチの滑りが生じていた場合には、フェイルカウンタ CFC がインクリメントされる (S880)。そして、フェイルカウンタ CFC が異常判定基準値 nf (基準回数に相当) 以上となったか否かが判定される (S890)。異常判定基準値 nf としては、例えば「3」が設定されている。したがって、 $CFC < nf$ であれば (S890 で「NO」)、前回動力伝達異常フラグ XCFO に今回の動力伝達異常フラグ XCF の内容、すなわち「ON」を設定する (S840)。そして、次に動力伝達異常フラグ XCF に「OFF」を設定して (S850)、一旦本処理を終了する。

【0118】例えば、自動始動によるエンジン始動毎に、C1クラッチに滑りが生じて (S780)、連続的に動力伝達異常フラグ XCF に「ON」が設定される (S790) 状況では、自動始動によるエンジン始動後にステップ S860 にて「YES」と判定され、フェイルカウンタ CFC のインクリメント (S880) が継続する。この結果、 $CFC \geq nf$ となれば (S890 で「YES」)、動力伝達機構は異常であると判定する (S900)。そして前回動力伝達異常フラグ XCFO に今回の動力伝達異常フラグ XCF の内容を設定し (S840)、次に動力伝達異常フラグ XCF に「OFF」を設定して (S850)、一旦本処理を終了する。

【0119】自動始動によるエンジン始動毎に C1クラッチに滑りが生じて (S780)、動力伝達異常フラグ

XCFに「ON」が設定された(S790)としても、連続回数が2回であり、3回目にはC1クラッチに滑りが無くなれば(S730)、ステップS830にて「NO」と判定されて、前回動力伝達異常フラグXCFOには「OFF」が設定されることになる(S840)。このため、次の自動始動によるエンジン始動中にC1クラッチに滑りが生じても、ステップS860にて「NO」と判定される。このためフェイルカウンタCFCの値が「1」に戻される(S870)。したがって自動始動によるエンジン始動毎に、連続して異常判定基準値nfに相当する回数、C1クラッチに滑りが生じた場合に初めて動力伝達機構が異常であると判定されることになる。

【0120】このように動力伝達機構が異常であるとの判定がなされる状況は、C1クラッチを含めた油圧制御部6aの異常、電動オイルポンプ36の異常、あるいはこれらの間の油圧システムの異常等が考えられる。したがって、動力伝達機構が異常であるとの判定がなされた場合には、例えば、エンジン2を搭載した車両のダッシュボードの警報ランプを点灯して運転者に警告したり、あるいはエンジン制御をリンプホーム制御に移行するなど、異常に対する必要な処理を実行して対処することになる。

【0121】上述した構成において、動力伝達状態判定処理(図13)のステップS720、S740、S750が検出条件判定手段としての処理に、ステップS760、S770が伝達不良検出手段としての処理に、動力伝達異常判定処理(図14)が動力伝達機構異常判定手段としての処理に相当する。

【0122】以上説明した本実施の形態4によれば、以下の効果が得られる。

(イ)．前記実施の形態3の(イ)及び(ロ)の効果を生じる。

(ロ)．油圧制御部6aや電動オイルポンプ36の一時的な作動不良によりエンジン始動中に油圧が不足したり、あるいはC1クラッチ自体の一時的な作動不良により、C1クラッチ滑り有りと判定されても、連続してC1クラッチ滑り有りと判定される可能性は非常に低い。ましてや異常判定基準値nf(ここでは「3」)以上連続してC1クラッチ滑り有りと判定される場合は無いに等しい。したがって、異常判定基準値nf以上連続してC1クラッチ滑り有りと判定される場合は、一時的な作動不良ではなく油圧制御部6a、電動オイルポンプ36あるいはC1クラッチ自体が異常となっているものとして判定している。

【0123】このため動力伝達異常判定処理(図14)により確実に動力伝達機構の異常が判定できる。そして、この判定により、運転者に警告したり、リンプホーム制御処理に移行したりできることから、適切な処置を早期に講ずることができる。

【0124】【その他の実施の形態】

・前記各実施の形態において、C1クラッチの係合ショックを抑制するために、スロットル開度TAの規制によりエンジン2への吸入空気量を抑制したが、これ以外にエンジン2への燃料供給量を抑制しても良い。例えば、リーンバーンエンジンや筒内噴射型ガソリンエンジンなどの希薄燃焼を行うガソリンエンジン、あるいはディーゼルエンジンにおいては、C1クラッチが滑っている場合には燃料供給量を最低量に制限し、その後、C1クラッチの滑りがなくなれば、燃料供給量を徐々に通常の量に戻すようにする。

【0125】・前記実施の形態1では、C1クラッチ滑り時に(S350で「YES」)、アクセルペダルが踏み込まれている場合には(S390で「YES」)、スロットル要求開度TA_tはアイドルスロットル開度TA_{eco idl}に低下されることにより、結果としてエンジンの出力トルクは低下された。これ以外に、スロットル要求開度TA_tの上昇を停止することで出力トルクの上昇抑制を行っても良い。あるいはスロットル要求開度TA_tの上昇速度に限界を設けて緩慢にスロットル要求開度TA_tを上昇させることで、出力トルクの上昇抑制を行っても良い。このことは、吸入空気量の代わりに燃料供給量により行う場合においても同じである。

【0126】・前記実施の形態1において、エンジンの自動停止中には電動オイルポンプで油圧制御部へ油圧を供給し、エンジンの始動後には電動オイルポンプを停止してA/T内蔵のオイルポンプにより油圧制御部へ油圧を供給していた。これ以外に、エンジンの自動停止中もエンジンの駆動中も電動オイルポンプにて油圧制御部へ油圧を供給するタイプのA/Tについても本発明を適用できる。すなわち、エンジンの自動停止中にバッテリーの異常等により、十分に電動オイルポンプに電力が供給できない場合には、前記した実施の形態1の制御を適用することができる。このことにより、エンジンが始動した後にM/Gからの電力供給により十分な電力が電動オイルポンプに供給された場合に生じるC1クラッチの係合ショックを抑制することができる。

【0127】・前記実施の形態1の自動始動時係合ショック防止処理(図6)においては、アイドルスイッチがオンの場合もオフの場合も共に、C1クラッチ係合油圧制御用電磁比例弁に対するデューティ制御(S380)を実行していた。この代わりに、図15の自動始動時係合ショック防止処理に示すごとく、C1クラッチ係合油圧制御用電磁比例弁に対するデューティ制御(S380)をアイドルスイッチがオンである時のみに限って実行させるようにしても良い。なお、図15における各ステップは、図6における同一ステップ番号のステップと同じ内容を示している。このように構成すると、アイドルスイッチがオフの時はスロットル開度TAの規制のみで係合ショックの抑制が行われる。

【0128】・前記実施の形態1の自動始動時係合ショ

ック防止処理（図6）の代わりに、図16に示すごとく、C1クラッチ滑り時にC1クラッチ係合油圧制御用電磁比例弁に対するデューティ制御（S380）のみを行い、スロットル開度TAの規制を行わないようにしても良い。したがってスロットル開度TA漸増処理（図7）は用いない。なお、図16における各ステップは、図6における同一ステップ番号のステップと同じ内容を示している。このように構成すると、A/Tの油圧制御のみで係合ショックの抑制が行われる。

【0129】・前記図12、13のステップS660、S760では、基準期間T0経過前か否かを判定していたが、車速SPDが基準車速（例えば、4km/h）を越えていないか否かを判定して、車速SPDが基準車速以下である場合にステップS660、S760で「YES」と判定するようにしても良い。尚、出力軸回転数センサ32から検出される出力軸回転数NAOは車速SPDに相当する回転数を出力するので、車速として、この出力軸回転数NAOの値を用いて判定しても良い。又、このステップS660、S760では、基準期間T0経過前か否かと、車速SPDが基準車速を越えていないか否かとをOR条件で判定しても良い。すなわち、基準期間T0経過前の状態あるいは車速SPDが基準車速を越えていない状態のいずれかが満足されていれば、ステップS660、S760で「YES」と判定するようにしても良い。更に判定条件を厳しくして、基準期間T0経過前か否かと、車速SPDが基準車速を越えていないか否かとをAND条件で判定しても良い。すなわち、基準期間T0経過前の状態と車速SPDが基準車速を越えていない状態との両方が満足されている場合に、ステップS660、S760で「YES」と判定するようにしても良い。

【0130】・前記図12、13のステップS670、S770では、タービン回転数NCOが判定基準回転数NCXを越えているか否かによりC1クラッチの滑りを検出していたが、これ以外に、タービン回転数センサ34の出力から累積回転数を算出し、この累積回転数が基準累積回転数を越えている場合にC1クラッチの滑り有

$$NCO \leq NAO \times Gr + \alpha \quad \dots \text{【式4】}$$

$$NCO > NAO \times Gr + \alpha \quad \dots \text{【式5】}$$

ここで、 α は、C1クラッチが滑っていない場合に生じるタービン回転数センサ34と出力軸回転数センサ32との検出値の間のぶれ等の許容値を表している。

【0134】・前記式4における α を更に大きい値にして、C1クラッチによる動力伝達状態が不完全な状態から略完全な状態になった場合に、ステップS350にて「NO」と判定されるようにしても良い。

【0135】・前記各実施の形態では、C1クラッチによる動力伝達状態が不完全か否かを、C1クラッチの滑りを検出して判断したが、C1クラッチの係合油圧あるいは電動オイルポンプ36やアクチュレータ136から

り（S680、S780）と判定しても良い。この場合の累積回転数は自動始動時からのタービン回転数を累積したもの、あるいはエンジン回転数NEが基準回転数NE0を越えてから（S650、S750で「YES」）のタービン回転数を累積したものでも良い。

又、前記ステップS670、S770においては、タービン回転数NCOと判定基準回転数NCXとの比較ではなく、前記実施の形態1の前記式2が満足されているか否かにより、あるいは後述する式5が満足されているか否かにより判定しても良い。このようにC1クラッチの滑りを検出する場合も、前述したごとくステップS660、S760では、車速SPDが基準車速を越えていないか否かを判定して、車速SPD（又は出力軸回転数NAO）が基準車速以下である場合にステップS660、S760で「YES」と判定するようにしても良い。又、ステップS660、S760では、基準期間T0経過前か否かと、車速SPDが基準車速を越えていないか否かとをOR条件で判定しても良い。更に判定条件を厳しくして、基準期間T0経過前か否かと、車速SPDが基準車速を越えていないか否かとをAND条件で判定しても良い。

【0131】・又、図12、13のステップS660、S760において、基準期間T0は、 $NE > NEO$ （S750）が満足されてからの経過時間を判断するものであっても良い。

【0132】・前記図2では、タービン回転数センサ34は、A/T6のフロントサンギアの回転を検出していたが、直接A/T6の入力軸6cの回転を検出しても良い。

・前記図6、15、16のステップS350にて行われるC1クラッチ滑りの判定は、前記式1、2の代わり

次式4が満足されればC1クラッチが滑っていないと判定し、次式5が満足されればC1クラッチが滑っていると判定しても良い。

【0133】

【数4】

$$NCO \leq NAO \times Gr + \alpha \quad \dots \text{【式4】}$$

$$NCO > NAO \times Gr + \alpha \quad \dots \text{【式5】}$$

の供給油圧を検出し、この油圧が基準油圧より低い場合にC1クラッチによる動力伝達状態が不完全であると判断しても良い。

【0136】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明の実施の形態には、次のような形態を含むものであることを付記しておく。

（1）．内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機を備えた内燃機関において、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時に、前記動力

伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出する伝達状態検出手段と、前記伝達状態検出手段により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出された場合には、内燃機関の出力トルクの低下あるいは出力トルクの上昇抑制を行う出力抑制手段と、前記伝達状態検出手段により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出された場合には、前記動力伝達機構を、非伝達状態または半伝達状態から伝達状態へと徐々に作動制御し直す再伝達制御手段と、を備えたことを特徴とする内燃機関の自動始動制御装置。

【0137】このように構成することにより、前述した請求項1と4との作用効果を生じさせることができる。

(2)．内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機における動力伝達状態検出方法であって、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時に、前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出方法。

【0138】動力伝達機構による伝達状態が不完全であれば、変速機の出力側は車輪に拘束されていても入力側に回転が現れることから、変速機の入力側の回転に基づいて動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することができる。このように動力伝達機構による伝達状態を変速機の入力側の回転に基づいて検出しているため、従来、自動変速機の変速制御に用いられている検出装置、例えば入力側の回転数センサをそのまま用いることで、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出できることになる。したがって、新たにセンサ等を設けることなく動力伝達機構による伝達状態を検出できる。

【0139】(3)．前記(2)記載の構成において、前記変速機の入力側の回転に基づいて前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出するに際しては、前記変速機の入力側の回転数が判定基準回転数を越えている場合に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出することを特徴とする動力伝達状態検出方法。

【0140】内燃機関からの出力トルクが変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時には、動力伝達機構による伝達状態が完全であれば、車輪が停止あるいはほぼ停止しているため変速機の出力側と共に入力側も車輪に拘束されてほとんど回転できない。もし、動力伝達機構による伝達状態が不完全であれば、変速機の出力側は車輪に拘束されていても、入力側は拘束が不完全であり回転が現れる。この回転の程度を、判定基準回転数を設けることにより判断して、変速機の入力側の回転数が判定基準回転数を越えている場合に動力伝達機構による伝達状態が不完全である

と検出する。このことにより新たにセンサ等を設けることなく動力伝達機構による伝達状態を検出できる。

【0141】(4)．前記(2)記載の構成において、前記変速機の入力側の回転に基づいて前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出するに際しては、前記変速機の入力側の累積回転数が判定基準累積回転数を越えている場合に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出することを特徴とする動力伝達状態検出方法。

10 【0142】また、入力側の回転数自体を判定するのではなく、この回転数を累積した累積回転数を計算して、累積回転数が判定基準累積回転数を越えている場合に、動力伝達機構による伝達状態が不完全であると検出しても良い。

【0143】(5)．前記(2)～(4)のいずれか記載の構成において、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時から基準期間内に、前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出方法。

20 【0144】変速機の入力側の回転に基づく場合も、検出条件が満足されたと判定された時点から基準期間内で、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することとしても良い。このように時間を限ることで動力伝達機構の伝達状態の不完全さを正確に検出できる。

【0145】(6)．前記(2)～(4)のいずれか記載の構成において、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時から車速が基準車速内である期間に、前記変速機の入力側の回転に基づいて、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出方法。

30 【0146】変速機の入力側の回転に基づく場合も、検出条件が満足されたと判定された時に、車速が基準車速内である期間に、変速機の入力側の回転に基づいて前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出するようにしても良い。このように車速を限ることで、動力伝達機構の伝達状態の不完全さを正確に検出できる。

40 【0147】(7)．内燃機関の停止時に該内燃機関とは異なるエネルギー源により内部の動力伝達機構が機能可能に構成された変速機における動力伝達状態検出方法であって、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時に、前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出方法。

50 【0148】動力伝達機構による伝達状態が完全であれ

ば、変速機の入力側の回転数と出力側の回転数とは、ギヤ比を介して特定の関係にある。このことから、変速機の入力側の回転数、出力側の回転数およびギヤ比の間の関係により、容易に動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することができる。

【0149】このように動力伝達機構による伝達状態を変速機の入力側の回転数、出力側の回転数及びギヤ比に基づいて検出しているため、従来、自動変速機の変速制御に用いられている検出装置、例えば入力側の回転数センサ、出力側の回転数センサ（あるいは車速センサ）及びシフト位置センサのデータをそのまま用いることで、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出できることになる。したがって、新たにセンサ等を設けることなく動力伝達機構による伝達状態を検出できる。

【0150】（８）．前記（７）記載の構成において、前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出するに際しては、前記変速機の入力側の回転数と、前記変速機の出力側の回転数×前記変速機のギヤ比との比較により前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出方法。

【0151】動力伝達機構による伝達状態が完全であれば、変速機の入力側の回転数は、出力側の回転数×ギヤ比と等しい関係にある。このことから、変速機の入力側の回転数と、前記変速機の出力側の回転数×前記変速機のギヤ比との比較により、容易に動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することができる。こうして、新たにセンサ等を設けることなく動力伝達機構による伝達状態を検出できる。

【0152】（９）．前記（７）又は（８）記載の構成において、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時から基準期間内に、前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出方法。

【0153】変速機の入力側の回転数、変速機の出力側の回転数および変速機のギヤ比の間の関係に基づく場合も、検出条件が満足されたと判定された時点から基準期間内、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することとしても良い。このように時間を限ることで動力伝達機構の伝達状態の不完全さを正確に検出できる。

【0154】（１０）．前記（７）又は（８）記載の構成において、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時から車速が基準車速内である期間に、前記変速機の入力側の回転数、前記変速機の出力側の回転

数および前記変速機のギヤ比の間の関係により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出方法。

【0155】変速機の入力側の回転数、変速機の出力側の回転数および変速機のギヤ比の間の関係に基づく場合も、車速が基準車速内である期間に、動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出するようにしても良い。このように車速を限ることで、動力伝達機構の伝達状態の不完全さを正確に検出できる。

【0156】（１１）．前記（２）～（１０）のいずれか記載の構成において、内燃機関からの出力トルクが前記変速機の入力側から出力側へ伝達される状態で内燃機関の自動始動がなされた時に内燃機関の回転数が基準回転数に達した場合に、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全か否かを検出することを特徴とする動力伝達状態検出方法。

【0157】このように内燃機関の回転数が基準回転数に達した場合に伝達状態が不完全か否かを検出するようにしておくことにより、内燃機関がしばらく回転した後、伝達状態の検出を行わせることになる。このため検出が一層正確なものとなる。

【0158】（１２）．前記（２）～（１１）のいずれか記載の動力伝達状態検出方法により、前記動力伝達機構による伝達状態が不完全との検出が連続して基準回数以上なされた場合に、前記動力伝達機構が異常であると判定することを特徴とする動力伝達機構異常判定方法。

【0159】このように基準回数連続して動力伝達機構による伝達状態が不完全であると動力伝達状態検出方法により検出された場合には、動力伝達機構に何らかの問題が生じていると考えられることから、異常であると判定している。このことにより、この内燃機関を搭載した車両に警告したり、あるいは内燃機関制御をリムホーム制御に移行するなどして対処することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施の形態１の内燃機関およびその制御装置のシステム構成図。

【図２】実施の形態１のＡ／Ｔのスケルトン図。

【図３】実施の形態１のＡ／Ｔの作動係合説明図。

【図４】実施の形態１のＥＣＵが実行する自動停止処理のフローチャート。

【図５】実施の形態１のＥＣＵが実行する自動始動処理のフローチャート。

【図６】実施の形態１のＥＣＵが実行する自動始動時係合ショック防止処理のフローチャート。

【図７】実施の形態１のＥＣＵが実行するスロットル開度ＴＡ漸増処理のフローチャート。

【図８】実施の形態１の制御の一例を示すタイミングチャート。

【図９】実施の形態１の制御の一例を示すタイミングチ

ャート。

【図 10】 実施の形態 1 の制御の一例を示すタイミングチャート。

【図 11】 実施の形態 2 の構成の要部を示す構成図。

【図 12】 実施の形態 3 の ECU が実行する動力伝達状態判定処理のフローチャート。

【図 13】 実施の形態 4 の ECU が実行する動力伝達状態判定処理のフローチャート。

【図 14】 実施の形態 4 の ECU が実行する動力伝達異常判定処理のフローチャート。

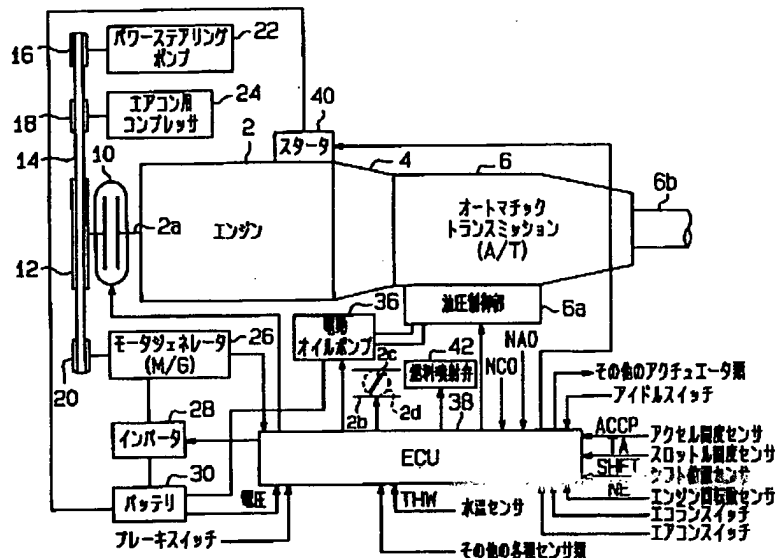
【図 15】 自動始動時係合ショック防止処理の他例を示すフローチャート。

【図 16】 自動始動時係合ショック防止処理の他例を示すフローチャート。

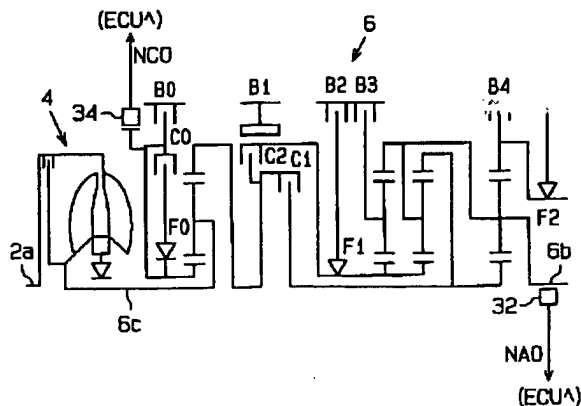
【符号の説明】

2…エンジン、2a…クランク軸、2b…吸気経路、2c…スロットルバルブ、2d…スロットルバルブモータ、4…トルクコンバータ、6…A/T、6a…油圧制御部、6b…出力軸、6c…入力軸、10…電磁クラッチ、12…プーリ、14…ベルト、16、18、20…プーリ、22…パワーステアリングポンプ、24…エアコン用のコンプレッサ、26…M/G、28…インバータ、30…バッテリー、32…出力軸回転数センサ、34…タービン回転数センサ、36…電動オイルポンプ、38…ECU、40…スタータ、42…燃料噴射弁、102…エンジン、106…A/T、106a…油圧制御部、106d…オイルポンプ、136…アクチュエータ、136a…チェック弁、B0～B4…A/T 内部ブレーキ、C0～C2…A/T 内部クラッチ、F0～F2…A/T 内部ワンウェイクラッチ。

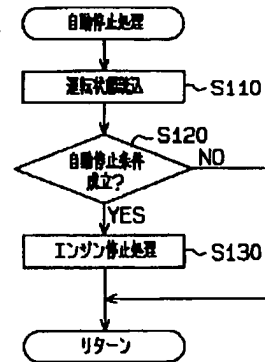
【図 1】



【図 2】



【図 4】

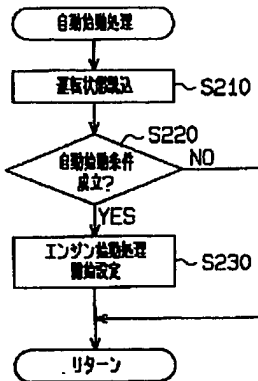


【図 3】

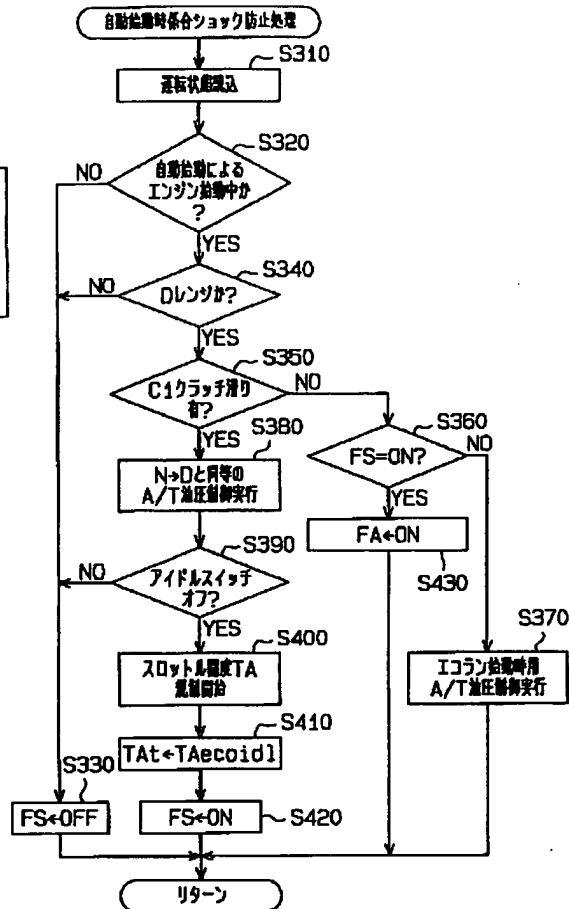
シフト位置	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2
P	○								○		
R (停止)	○		○					○	○		
R (進行中)			○	○				○			
N	○								○		
D	1速	○	○					◎	○		○
	2速	◎	○				○		○		
	3速	○	○			◎	○		○	○	
	4速	○	○	○		△			○		
	5速		○	○	○	△					

○ 係合 ◎ エンジンブレーキ時係合 △ 係合するが動力伝達に関係無し

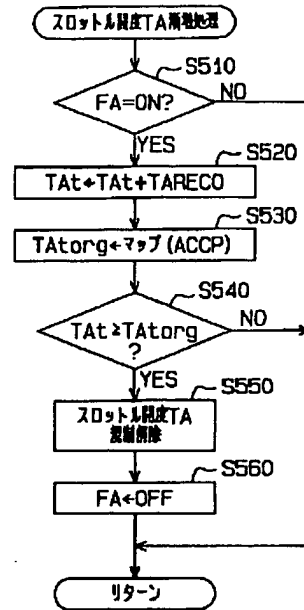
【図 5】



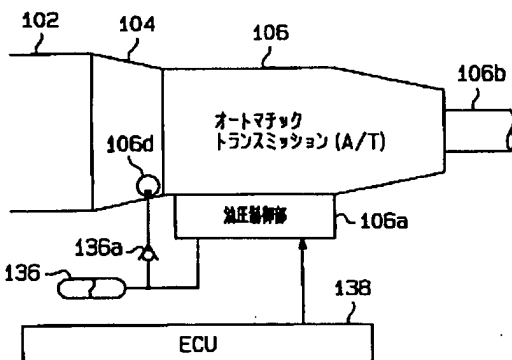
【図 6】



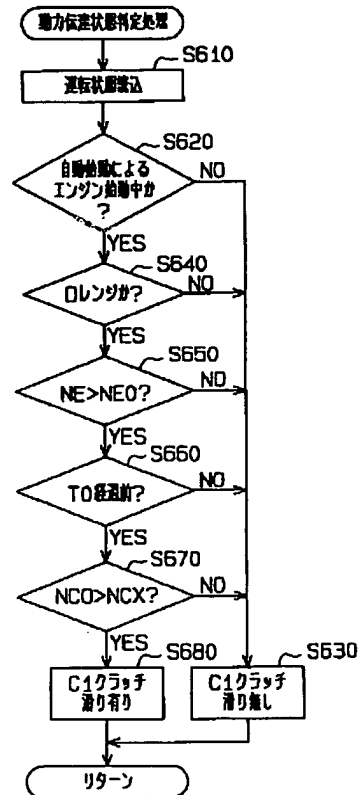
【図 7】



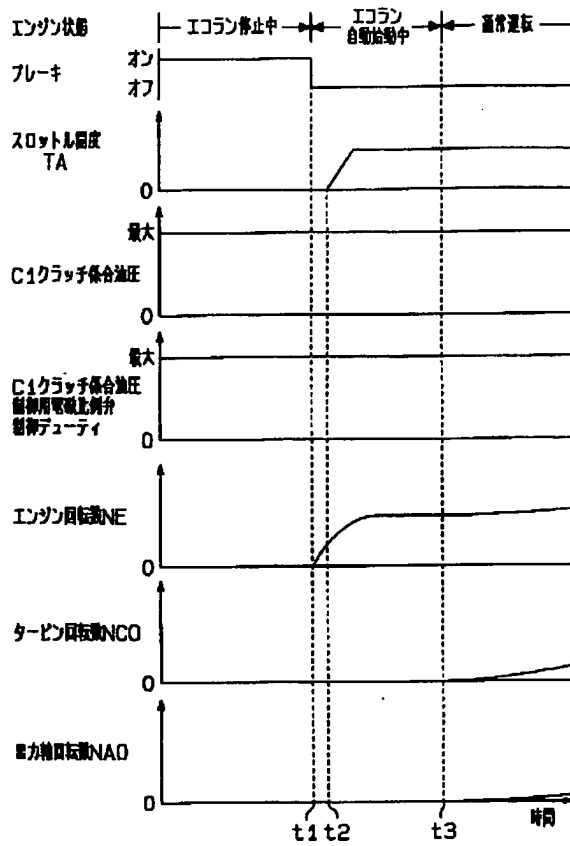
【図 11】



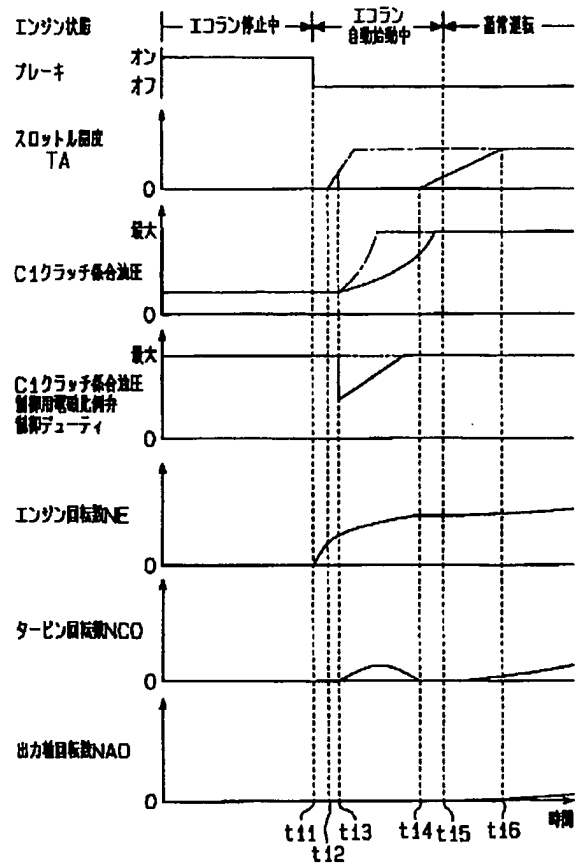
【図 12】



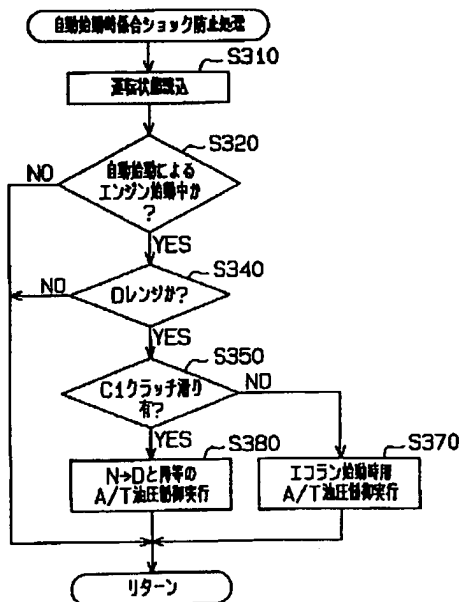
【図 8】



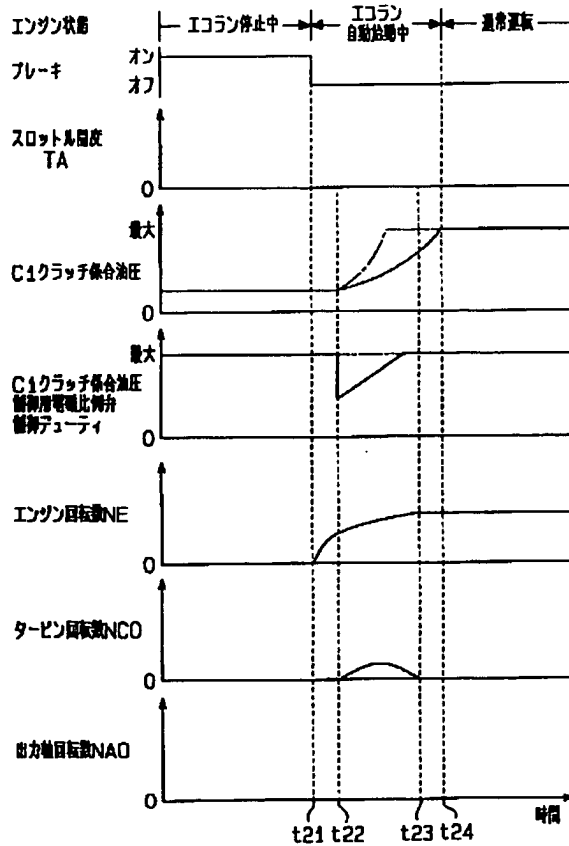
【図 9】



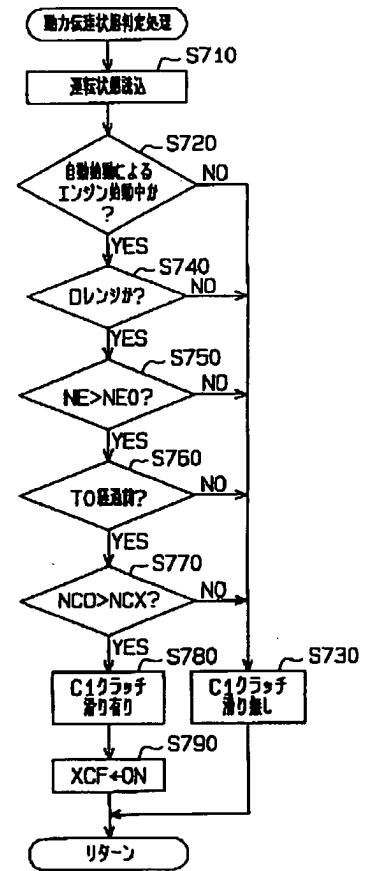
【図 16】



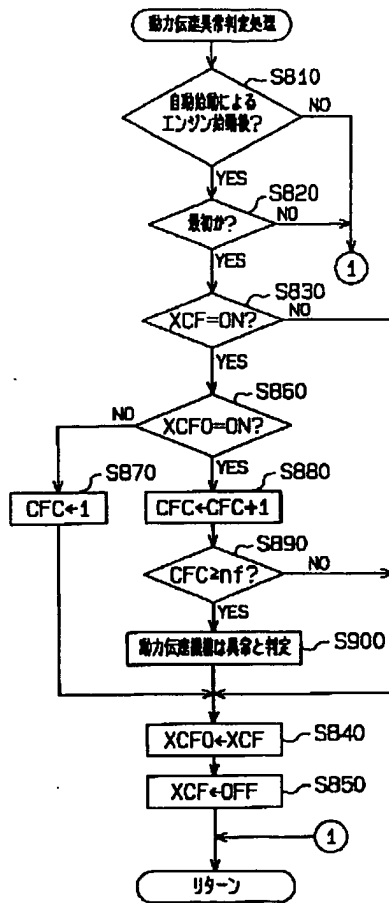
【図10】



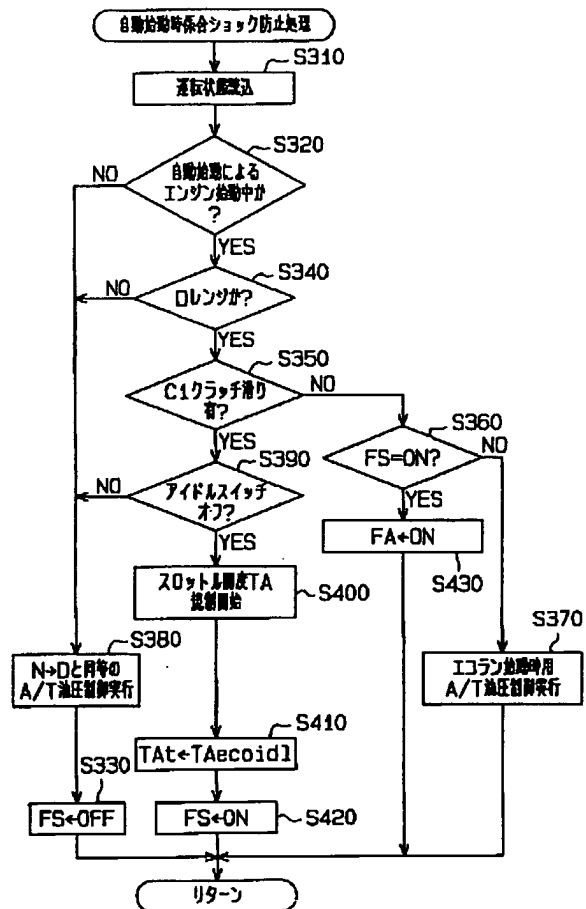
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-コ-ド (参考)
F 0 2 D 17/00		F 0 2 D 17/00	Q 3 J 5 5 2
41/04	3 1 0	41/04	3 1 0 G
	3 2 5		3 2 5 G
F 0 2 N 11/08		F 0 2 N 11/08	M
15/00		15/00	E
F 1 6 H 61/04		F 1 6 H 61/04	
61/12		61/12	
// F 1 6 H 59:40		59:40	
59:42		59:42	
59:44		59:44	
59:70		59:70	
63:12		63:12	

(72)発明者 友松 秀夫
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車 株式会社内

(72)発明者 田中 義和
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車 株式会社内

(72)発明者 中谷 勝巳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車 株式会社内

(72)発明者 松原 亨
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車 株式会社内

Fターム(参考) 3D039 AA01 AA02 AA03 AA04 AA07
AB01 AB26 AC07 AC21 AC36
AC39 AC54 AC74 AC78 AD02
AD43 AD53

3D041 AA00 AA21 AA59 AC08 AC15
AD02 AD04 AD10 AD14 AD18
AD19 AD31 AD41 AD51 AE04
AE05 AE08 AE14 AF03

3G092 AA01 AC03 BA10 BB10 CA02
CB04 CB05 DC03 DG08 EA01
EA02 EA09 EA22 FA04 FA30
GA01 GA10 GB10 HE01Z
HE10Z HF08Z

3G093 AA05 AA07 AA16 BA02 BA19
BA21 BA22 BA24 CA02 CB14
DA01 DA05 DA06 DA13 DB01
DB06 DB10 DB11 DB15 DB19
EA05 EA06 EA09 EA12 EB02
EB05 EC02 FA11 FA14 FB01
FB02 FB03

3G301 HA01 JA00 JA02 JA04 JA20
JB02 KA04 KA28 LA03 MA24
NA08 ND41 NE01 NE06

3J552 MA02 MA12 NA01 NB01 NB05
NB08 PA02 PA51 PB01 RB03
RC01 SA01 VA32W VA32X
VA37W VA37X VA74W VC05W
VC06W